

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-64063

(43)公開日 平成10年(1998) 3月6日

(51)Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/00		9464-5D	G 1 1 B 7/00	L
7/125			7/125	C
11/10	5 8 1		11/10	5 8 1 E

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-221318

(22)出願日 平成8年(1996) 8月22日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 八重樫 弘樹

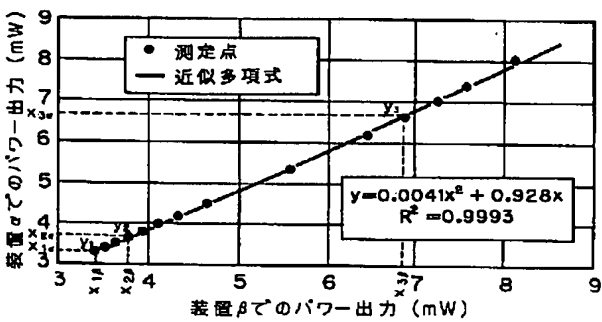
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(54)【発明の名称】 記録媒体の感度特性検査装置の出力パワー管理方法

(57)【要約】

【課題】 複数台の感度特性検査装置のパワー出力値の相関関係を、簡易な作業で且つ広範囲、高精度で算出する方法を提供する。

【解決手段】 複数台の感度特性検査装置 $\alpha$ 、 $\beta$ を用いて各記録媒体の記録感度特性を測定する場合の、各感度特性検査装置間の出力パワーを管理する方法において、各感度特性検査装置間のパワー出力値の相関関係を、各感度特性検査装置 $\alpha$ 、 $\beta$ にて測定して得られた同一記録媒体 $\gamma$ の記録感度特性のグラフを利用して換算近似式を算出する。



媒体 $\gamma$ により求められた相関関係

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数台の感度特性検査装置を用いて各記録媒体の記録感度特性を測定する場合の、各感度特性検査装置間の出力パワーを管理する方法において、各感度特性検査装置間のパワー出力値の相関関係を、各感度特性検査装置にて測定して得られた同一記録媒体の記録感度特性のグラフを利用して算出することを特徴とする記録媒体の感度特性検査装置の出力パワー管理方法。

【請求項2】前記記録媒体は、相関関係を算出する感度特性検査装置の出力パワーの範囲内において、記録信号量の極値を有することを特徴とする請求項1に記載の記録媒体の感度特性検査装置の出力パワー管理方法。

【請求項3】前記記録媒体は、前記記録信号量の極値付近を境に変化点をもつことを特徴とする請求項2に記載の記録媒体の感度特性検査装置の出力パワー管理方法。

【請求項4】各感度特性検査装置にて測定して得られた同一記録媒体の記録感度特性のグラフからそれぞれ記録信号量の最大値で規格化したグラフを求め、それらのグラフを比較して各感度特性検査装置間のパワー出力値の相関関係を表わす近似式を算出することを特徴とする請求項1に記載の記録媒体の感度特性検査装置の出力パワー管理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、MOディスク（マグネットオプティカルディスク）等の記録媒体の感度特性検査装置の精度管理方法に関し、さらに詳しくは感度特性検査装置間の互換性をとるための感度特性検査装置の出力パワー管理方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般的に、記録媒体の特性を表わす項目の1つに記録感度特性がある。この記録感度特性は、感度特性検査装置から記録媒体に印加する出力パワーを横軸に、その出力パワーにより記録媒体に記録され感度特性検査装置で再生して測定した記録信号量を縦軸にしてグラフに表わしたものである。ここで、出力パワーは、記録媒体が磁気記録方式の場合には外部磁界パワーであり、光記録方式の場合には、照射LDパワーである。

【0003】図6は記録媒体を光磁気記録媒体であるMOディスクとした場合の一般的な記録感度特性を表わしたグラフである。このグラフが示すように、照射LDパワーを上げていくと、あるパワー出力値 $T_h$ より記録媒体の記録が開始され、パワー出力値 $O_{pt}$ で最大記録信号量となり、さらにパワーを上げると徐々に記録媒体への記録信号量が減少していく。この現象は次ぎのように説明することができる。印加パワー $T_h$  [mW] からピットの形成が始まり、パワーを上げるに従ってピットが大きくなり、それに伴い記録信号量が大きくなる。 $O_{pt}$  [mW] を越えてさらにパワーを上げると、熱の蓄積

が進み過大ピットが形成されることになり、結果としてAC成分である信号振幅を低下させてしまうためである。

【0004】ところで、MOディスクの製造において、MOディスクの生産数に合わせて複数台の感度特性検査装置を導入する場合や、生産数の増加に合わせて感度特性検査装置を増設する場合が考えられる。そのような場合には、製品の品質を保証するため、各感度特性検査装置のパワー出力値の相関関係を管理しなければならない。また、各感度特性検査装置は、その設置環境を変えた場合や、経時的に変化した場合、以前の状態との相関関係を求め、以前の状態を再現するよう管理しなければならない。例えば、同種の感度特性検査装置I、IIがあり、両装置で同一MOディスクの記録感度特性を測定した場合、各装置に固有の特徴により、記録感度特性に相違が現われる。

【0005】図7は、両装置による記録感度特性の相違を表わしたグラフである。このグラフは、両装置による同一MOディスクへの最大記録信号量は装置IIの方がやや大きく、またピットの形成の開始時および最大記録信号量到達時は装置Iの方が早いことを示している。このような相違は、波長、NA、 $A/W$ 、偏光方向等の光学系の違いやサーボ方式、各駆動定数等の制御系の違いによるものと考えられる。

【0006】このように同種の感度特性検査装置I、IIで同一MOディスクの記録感度特性を測定し、両者に差が出た場合に、両装置のパワー出力値の相関関係を算出する方法、すなわち、「感度特性検査装置Iの出力値 $\bigcirc$ 、 $\bigcirc$ は、感度特性検査装置IIにおいて出力値 $\square$ 、 $\square$ 」という関係を求める方法として、従来次のような手法がとられていた。

【0007】①各感度特性検査装置のパワー出力値を直接測定する方法  
MOディスクのような光記録方式の場合には、光パワーメーター等を用いて、各装置のパワー出力値を直接測定する。これにより、「感度特性検査装置Iの出力値 $\bigcirc$ 、 $\bigcirc$ は、感度特性検査装置IIにおいて出力値 $\square$ 、 $\square$ 」という関係を求めることができる。なお、記録媒体が磁気記録方式の場合には、ガウスメータ等を用いて、各装置のパワー出力値を直接測定する。

【0008】②記録媒体を介して求める方法  
記録感度特性の異なる数枚の記録媒体について記録感度特性を各感度特性検査装置にて測定し、記録感度特性上の特徴的ポイントである記録開始パワー出力値 $T_h$ や最大記録信号量を与えるパワー出力値 $O_{pt}$ から近似式を算出する方法である。 $T_h$ 、 $O_{pt}$ が、記録媒体への記録信号量と無関係に決まる記録媒体特有の値であることを利用している。

【0009】図8は、記録感度特性の異なる3枚のMOディスクの記録感度特性を、感度特性検査装置Iで測定

し、それらの記録感度特性をグラフに表わしたものである。MOディスクx、MOディスクy、MOディスクzの記録感度特性を同一の感度特性検査装置Iで測定した場合、立上りのパワー出力値は、MOディスクxでは $T_h(x, I)$ 、MOディスクyでは $T_h(y, I)$ 、MOディスクzでは $T_h(z, I)$ 、最大記録信号量を与えるパワー出力値は、MOディスクxでは $O_{pt}(x, I)$ 、MOディスクyでは $O_{pt}(y, I)$ 、MOディスクzでは $O_{pt}(z, I)$ が求められる。 $T_h$ の値、 $O_{pt}$ の値は、縦軸の記録信号量とは無関係に求めることができる。

【0010】図8と同様にして、MOディスクx、MOディスクy、MOディスクzの記録感度特性を同一の感度特性検査装置IIで測定した場合、立上りのパワー出力値は、MOディスクxでは $T_h(x, II)$ 、MOディスクyでは $T_h(y, II)$ 、MOディスクzでは $T_h(z, II)$ 、最大記録信号量を与えるパワー出力値は、MOディスクxでは $O_{pt}(x, II)$ 、MOディスクyでは $O_{pt}(y, II)$ 、MOディスクzでは $O_{pt}(z, II)$ が求められる。これらの値から、装置Iの値に対する装置IIの値の換算近似式を求めることにより、「感度特性検査装置Iの出力値〇〇。〇は、感度特性検査装置IIにおいて出力値□□。□」という関係を求めることができる。

#### 【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記①の従来方法によれば、任意のパワー領域において連続的に検証することができるという利点があるものの、装置の構造上、直接測定することが困難な場合や、測定作業において専門的な技術・知識を必要とするなどの難点がある。

【0012】また、上記②の従来方法によれば、装置による測定作業は比較的容易であるが、精度よく近似させるためには、記録感度特性の異なる記録媒体が複数枚必要であること、換算近似式を広範囲に適用するためには、記録感度特性が極端に異なる記録媒体が必要になること、等の問題がある。特に、相関関係がある決まった理論関係にあることが認められていない場合や、非線形的要素が含まれる場合は、近似の精度を上げるために、連続した多くの測定点が必要になる。さらに、この方法を高パワー領域、例えば図8における7mW～9mWの領域、(前述した記録信号量の低下が生じる領域)でも採用するためには、極端に高い $O_{pt}$ 値をもつ特性の記録媒体(例えば図8において7mW～9mW付近に $O_{pt}$ 値をもつ)が必要になる。実際には極端に高い $O_{pt}$ 値をもった記録媒体を多く用意するのは困難なため、 $O_{pt}$ 値付近を越えるパワー領域については、相関関係を求めることができなかった(あるいは、 $T_h$ 値、 $O_{pt}$ 値付近の測定点から求めた相関関係を後方補間して換算すれば外挿して代用していた。ただし、こういった単な

る後方補間が成り立つかどうかは明らかではない。)

【0013】本発明は、上記従来方法の問題点に鑑み込まれたものであって、複数台の感度特性検査装置のパワー出力値の相関関係を、簡易な作業で且つ広範囲、高精度で算出する方法を提供することを目的とする。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明においては、測定すべき記録媒体の数に応じて複数台の感度特性検査装置を用いて各記録媒体の記録感度特性を測定場合の、各感度特性検査装置間の出力パワーを管理する方法において、各感度特性検査装置間のパワー出力値の相関関係を(換言すれば換算近似式を)各感度特性検査装置にて測定して得られた同一記録媒体の記録感度特性のグラフを利用して算出することを特徴とする記録媒体の感度特性検査装置の出力パワー管理方法を提供する。

【0015】上記方法によれば、任意の記録感度特性をもつ最低1枚の記録媒体を用いて複数の感度特性検査装置から求められた記録感度特性のグラフを利用して、例えば記録信号量の最大値で規格化した記録感度特性のグラフを求め、この規格化した記録感度特性のグラフ同士を比較することにより、記録信号量の値とは無関係に得られる立ち上がりのパワー出力値である $T_h$ 値、最大記録信号量となるパワー出力値である $O_{pt}$ 値だけでなく、感度特性検査装置の測定範囲内の無数の点を換算近似式算出の際の測定点とすることができ、感度特性検査装置の近似式の精度を向上させることができる。これにより、 $O_{pt}$ 値以上のパワー領域も換算近似式算出用の測定点とするため、広連続範囲に適用可能な近似換算式を算出することができる。たとえば、 $T_h$ 値から $O_{pt}$ 値付近のパワー領域(感度特性検査装置の印加パワーに対して記録媒体の記録信号量が増加する領域)の境界付近に変化点があっても、多くの測定点を利用することができるので、近似式を多次元化したり、パワー領域を区切ってその領域毎に1次元近似するなどの方法をとることができ、近似式の精度を向上させることができる。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】好ましい実施の形態においては、前記記録媒体は、相関関係を算出する感度特性検査装置の出力パワーの範囲内において、記録信号量の極値を有することを特徴としている。さらに別の好ましい実施の形態においては、各感度特性検査装置にて測定して得られた同種記録媒体の記録感度特性のグラフからそれぞれ記録信号量の最大値で規格化したグラフを求め、それらのグラフを比較して各感度特性検査装置間のパワー出力値の相関関係を表わす近似式を算出することを特徴としている。

#### 【0017】

【実施例】以下本発明に係る記録媒体の感度特性検査装置の出力パワー管理方法の実施の一例を図面に基づいて

説明する。ここでは、相関関係を求めようとする感度特性検査装置の名称を装置 $\alpha$ 、装置 $\beta$ とし、使用するMOディスクからなる記録媒体の名称を媒体 $\gamma$ とする。

【0018】図1は、装置 $\alpha$ および装置 $\beta$ にて測定された媒体 $\gamma$ の記録感度特性の測定結果を表わすグラフである。このグラフからわかるように、装置 $\alpha$ および装置 $\beta$ の印加パワーが同じであっても、媒体 $\gamma$ に記録される信号量は異なる。本実施例はこのグラフを利用して、装置 $\alpha$ と装置 $\beta$ のパワー出力値の相関関係を算出する、精度の高い換算近似式を算出するものである。以下算出するまでの過程を順に述べる。

【0019】図2は、図1のグラフの縦軸をそれぞれの記録信号量の最大値で規格化した記録感度特性のグラフである。具体的には、各記録信号量の値を最大記録信号量の値で割算してできた値によるグラフである。このグラフから、装置 $\alpha$ による記録感度特性曲線において、縦軸の記録信号量の値が任意の $y_1$ 、 $y_2$ 、 $y_3$ 、……となるパワー出力値である印加パワー値 $x_{1\alpha}$ 、 $x_{2\alpha}$ 、 $x_{3\alpha}$ 、……を求める。同様に、装置 $\beta$ による記録感度特性曲線において、縦軸の記録信号量の値が任意の $y_1$ 、 $y_2$ 、 $y_3$ 、……となるパワー出力値である印加パワー値 $x_{1\beta}$ 、 $x_{2\beta}$ 、 $x_{3\beta}$ 、……を求める。このようにして求められた $x_{1\alpha}$ 、 $x_{2\alpha}$ 、 $x_{3\alpha}$ 、……と $x_{1\beta}$ 、 $x_{2\beta}$ 、 $x_{3\beta}$ 、……の関係から、装置 $\alpha$ と装置 $\beta$ のパワー出力値の相関関係、すなわち換算近似式を算出する。

【0020】図3は、上述のようにして得られた装置 $\beta$ のパワー出力値を装置 $\alpha$ のパワー出力値に換算する近似式(2次元多項近似式)である。この図には、 $y_1$ 、 $y_2$ 、 $y_3$ 、……に対応する $x_{1\alpha}$ 、 $x_{2\alpha}$ 、 $x_{3\alpha}$ 、……および $x_{1\beta}$ 、 $x_{2\beta}$ 、 $x_{3\beta}$ 、……が測定点としてそれぞれ縦軸および横軸上にプロットしてある。

【0021】図4は、本発明の方法で求めた換算式と前記②の従来方法で求めた換算式(O p t 値以上のパワー領域は後方補間したもの、換言すれば外挿したもの)を比較したものである。ここで本発明の方法で求めた換算式は表計算ソフトを利用して自動的に求めたもので、次のようになる。

$$y = 0.0041x^2 + 0.9428x \quad (R-2 \text{ 乗値 } R^2 = 0.9993)$$

但し $y$ は装置 $\alpha$ でのパワー出力、 $x$ は装置 $\beta$ でのパワー出力である。両換算式の差は、O p t 値以上の高パワー領域で大きくなり、②の従来方法で求めた換算式が、この領域では及ばなくなってしまうことを示している。このことは、次の図5からも認められる。

【0022】図5(A)は、媒体 $\gamma$ とは異なる一般的な記録媒体について、装置 $\beta$ にて測定して得られた記録感度特性のグラフを、本発明の方法で求めた換算式を用いて装置 $\alpha$ での測定値に変換した曲線と、実際に装置 $\alpha$ にて測定して得られた点をプロットしたものである。同様

に図5(B)は、②の従来方法で求めた換算式を用いて装置 $\alpha$ での測定値に変換した曲線と、実際に装置 $\alpha$ にて測定して得られた点をプロットしたものである。図4からも予想された通り、②の従来方法で求めた換算式の方が、O p t 値以上の高パワー領域で実測値とのズレが大きくなっている。

【0023】以上説明したように、本発明の方法で求めた換算式は、実測値とよく近似していることがわかる。上記実施例は記録媒体を光記録方式のMOディスクとした場合であるが、これに限るものではなく、例えば磁気記録方式の磁気ディスク等にも勿論適用可能である。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては、各感度特性検査装置間のパワー出力値の相関関係を、各感度特性検査装置にて測定して得られた同一記録媒体の記録感度特性のグラフを利用して算出するようにしたので、任意の記録感度特性をもつ最低1枚の記録媒体を用いて複数の算出したい感度特性検査装置から求められた記録感度特性のグラフを利用して、規格化した記録感度特性のグラフを求め、この規格化した記録感度特性のグラフ同士を比較することにより、感度特性検査装置の測定範囲内の無数の点を換算近似式算出の際の測定点とすることができ、記録信号量の値とは無関係に得られる立ち上がりのパワー出力値であるTh値、最大記録信号量となるパワー出力値であるO p t 値等の記録媒体特有な値だけを測定点とする従来方法に比べて、感度特性検査装置の近似式の精度を向上させることができる。

【0025】また、各感度特性検査装置のパワー出力値を直接測定する別の従来方法のように、測定が困難だったり、専門知識が必要だったりすることがない。これにより、従来方法では達成できなかった広範囲の適用化、高精度化、作業の簡易化を図ることができる。さらに、近似式を多次元化したり、パワー領域を区切ってその領域毎に1次元近似するなどの方法をとることができ、近似式の精度を向上させ、ひいては各感度特性検査装置間の相関関係の信頼性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る記録媒体の感度特性検査装置の出力パワー管理方法の実施の一例を示す図であって、装置 $\alpha$ および装置 $\beta$ にて測定された媒体 $\gamma$ の記録感度特性の測定結果を表わすグラフ。

【図2】図1のグラフの縦軸をそれぞれの記録信号量の最大値で規格化した記録感度特性のグラフ。

【図3】図2の装置 $\beta$ のパワー出力値を装置 $\alpha$ のパワー出力値に換算する近似式。

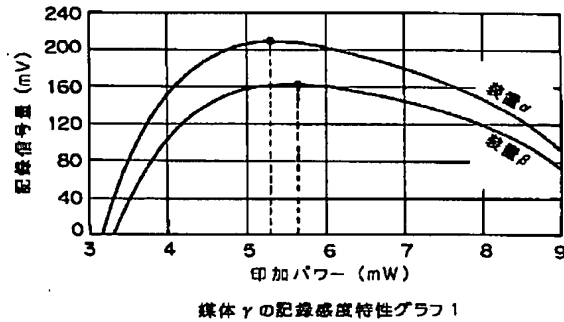
【図4】本発明の方法で求めた換算式と従来方法で求めた換算式を比較した図。

【図5】(A)は装置 $\beta$ にて測定して得られた記録感度特性のグラフを、本発明の方法で求めた換算式を用いて装置 $\alpha$ での測定値に変換した曲線と、実際に装置 $\alpha$ にて

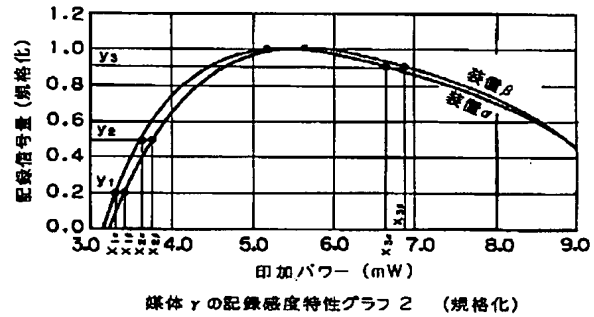
測定して得られた点をプロットしたものとを示す図であり、(B)は、従来方法で求めた換算式を用いて装置 $\alpha$ での測定値に変換した曲線と、実際に装置 $\alpha$ にて測定して得られた点をプロットしたものとを示す図。

【図6】記録媒体を光磁気記録媒体であるMOディスクとした場合の一般的な記録感度特性を表わしたグラフ。\*

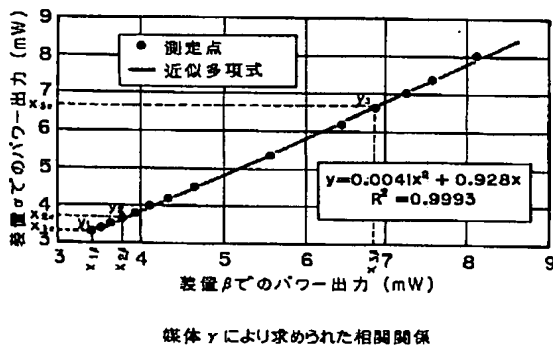
【図1】



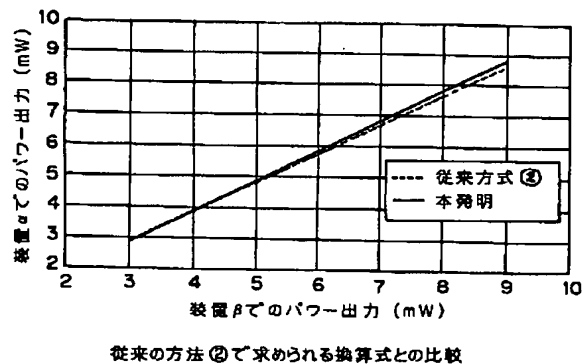
【図2】



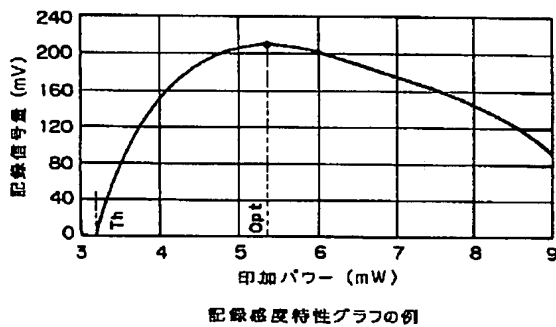
【図3】



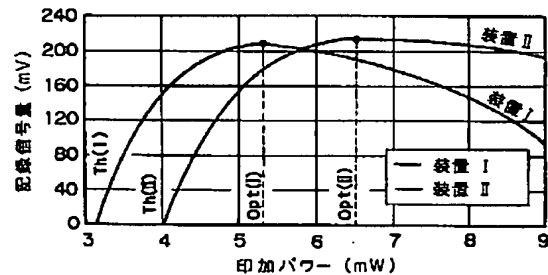
【図4】



【図6】



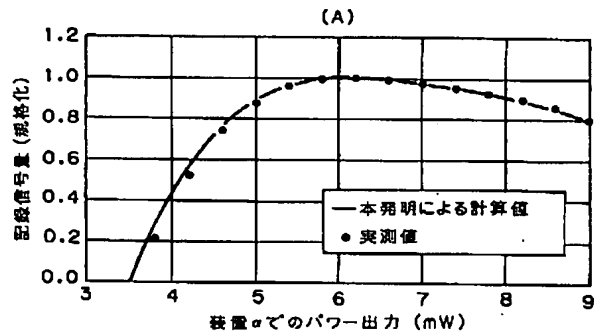
【図7】



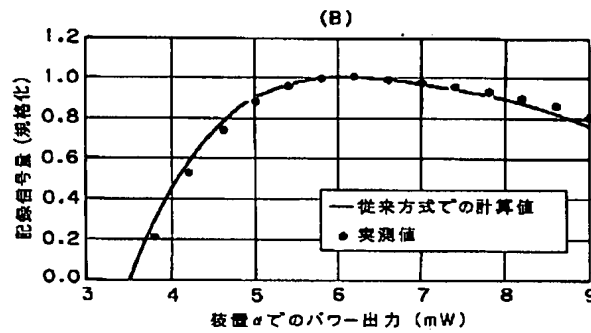
\* 【図7】2つの感度特性検査装置による記録感度特性の相違を表わしたグラフ。

【図8】記録感度特性の異なる3枚のMOディスクの記録感度特性を、同一の感度特性検査装置で測定し、それらの記録感度特性をグラフに表わしたものである。

【図5】

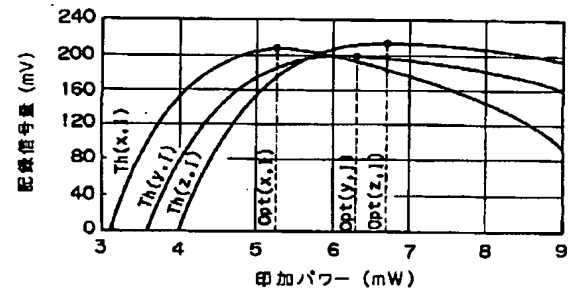


装置  $\alpha$  での実測値と本発明で求めた換算式による計算値との比較



装置  $\alpha$  での実測値と従来方法 ② で求めた換算式による計算値との比較

【図8】



同一装置で3種の異なる媒体を測定した場合の例